

# 模擬果實香味的誘引劑 有利防治雌性東方果實蠅

農業藥物毒物試驗所 / 黃振聲

東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) 是東南亞及環太平洋地區重要的果樹害蟲，在台灣，其為害的果樹種類有50餘種，其中又以番石榴、楊桃、芒果、蓮霧、柑桔、釋迦、印度棗、酪梨、百香果、紅龍果、枇杷、桃、梨及李等經濟果樹受害最為嚴重。台灣因屬熱帶與亞熱帶氣候，周年皆可見果實蠅猖獗為害，成蟲產卵於果皮內，幼蟲蛀食果肉，使果實畸形或腐爛，不堪食用，影響各種水果產量與品質甚鉅，甚且造成我國水果外銷檢疫之難題，使政府與果農每年都需投入億元以上的費用與人力用於防治果實蠅。

目前果實蠅的防治方法包括：含毒甲基丁香油滅雄法、藥劑防治、清園與套袋法、以及含毒蛋白質水解物等食物誘殺法，惟各種防治方法各有優缺點，且常會引發不良副作用。果農最常使用的方法，是利用加了農藥的甲基丁香油誘殺劑來誘殺果實蠅，在果實蠅蟲口密度高的季節，每個誘殺器常可於短時間內誘殺數百隻甚至上千隻的果實蠅成蟲。果農對此會覺得很高興，同時也認為含毒甲基丁香油很有效，事實上，含毒甲基丁香油對直接產卵為害果實的雌成蟲並無誘殺的作用，含毒甲基丁香油所誘殺的都是雄成蟲，而雄性果實蠅並不會為害果實，因此，雖然誘殺了成千上萬隻的雄成蟲，但卻無法有效降低果實的受害率，但實際上，誘引劑的「誘殺效果」並不同於「防治效果」。

所以，必須開發可誘殺直接產卵為害的雌成蟲之方法，才可對果實蠅發揮真正的誘殺效果，得到最佳的防治，有效地降低果實之受害。

自然環境中，果實蠅會受到各種果實中散發出來的氣味所引誘，前來取食、產卵。因此，藥物毒物試驗所與靜宜大學積極合作，從事番石榴果實中揮發性成分之萃取與分析鑑定研究，並將水果中揮發性成分之單成分，調配成近似番石榴成熟果實具有的特殊香味之各種複成分配方，同時以生物檢定法檢測對果實蠅的誘引效果，另外也探討未來於田間應用的相關問題。目前已開發可同時誘殺雌、雄成蟲的誘引劑配方，可提昇果實蠅的防治成效，促進殺蟲劑安全合理的使用。

### 番石榴果實揮發性成分及誘雌誘引劑配方之誘引活性

早期試驗結果發現，由番石榴果實萃取液成分製成的誘引劑，較由山刺番荔枝葉或鳳梨果實萃取液製成的誘引劑，對果實蠅雌、雄成蟲更具明顯誘引力，因此，後來研究著重於番石榴果實萃取液成分之誘引性試驗。番石榴果實中揮發性成分經以固相微量萃取法(SPME)萃取，再經氣相色層分析儀(GC)及氣相色層連結質譜分析儀(GC-MS)分析鑑定，結果發現含有24種主要揮發性成分。

經生物檢測結果，發現番石榴果實中含有的24種主要揮發性成分，對果實蠅雌、雄成蟲均有不同程度的誘引效果，因此，進一步將水果中揮發性成分調配成近似成熟果實具有的特

殊香味之誘引劑配方，再於50%糖蜜溶液中添加少量的番石榴果實成分，發現較單獨糖蜜的誘引力可增加達3倍以上，而且誘引效果可持續達2週以上。本誘引劑配方比傳統添加殺蟲劑的蛋白質水解物的誘引力高2~3倍以上，而且與添加殺蟲劑的新鮮番石榴果實的誘引力相當。

另外，本配方不須添加殺蟲劑即可誘殺雌性果實蠅，如果添加了殺蟲劑反而會降低其誘引力，此似與添加的殺蟲劑的氣味有關。在試驗過程中發現，水也能吸引果實蠅雌、雄成蟲前來飲食，唯誘引力較差，且需添加殺蟲劑始能誘殺果實蠅。

田間試驗結果顯示，在果實蠅高峰期間，本誘引劑每2週平均可誘殺37隻雌成蟲及63隻雄成蟲，最多的時候可誘殺86隻雌成蟲及157隻雄成蟲。此外，比較鐘形及船形二種不同型式誘蟲器對果實蠅之誘捕效果，結果顯示，使用鐘形誘蟲器來盛裝誘引劑較船形誘蟲器更具誘殺效果，且使用方便。

因此，50%糖蜜溶液添加少量的番石榴果實成分的誘引劑配方，搭配鐘形誘蟲器值得於田間廣泛應用，用來誘殺直接為害果實的果實蠅雌成蟲，將可改進果實蠅防治成效。未來依據化學分析所得之番石榴果實中揮發性成分，及目前調配並檢測具誘引性複成分配方資料與結果，將可再調配改進誘雌配方的誘引力。

## 果實蠅為害習性及誘引劑利用之效益

果實蠅一年可發生8~9代，各蟲期發育日期主要隨溫度變化而異，溫度在25~30°C時，完成一世代約需24~32天，通常卵期1~2天，幼蟲期6~10天，蛹期6~10天，成蟲壽命一般為1~3個月，大部分在60~80天之間。

一般成蟲白天活動，早晨10時左右開始飛行，至果園中覓食、產卵，中午期間通常停留於果園內，至下午3、4點後再度飛出活動，夜晚棲息於植物林樹叢中。雌成蟲產卵前期



東方果實蠅雌成蟲於柑桔果實上產卵情形

約7~12天，雌成蟲經交尾一次，即可持續產卵達一個月，產卵量隨成蟲之日齡增加而增加，於第15~25日齡時達高峰，之後生殖力逐漸減退。

於產卵高峰期間，每次產卵高峰後需經1~2天再恢復產卵高峰，平均每日可產卵30粒，每次產卵量不一定，大部分在10粒左右。雌成蟲一生可產400~1000粒卵，每隻雌成蟲每天可為害1~3粒果實。因此，如無適當的防治，果園中果實會幾近百分之百受害。

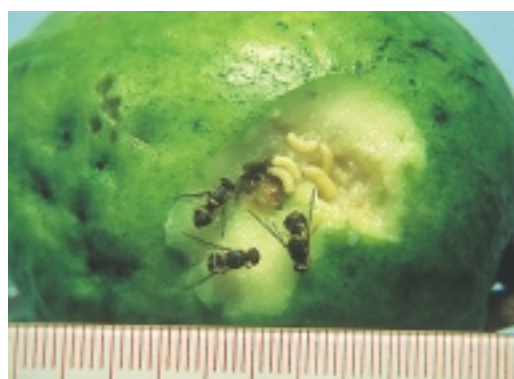


東方果實蠅雌成蟲於番石榴果實上產卵情形

本新研發的誘引劑對果實蠅



東方果實蠅卵產於果皮內情形



東方果實蠅幼蟲蛀食果肉情形

→ 誘殺蟲數，表面上似乎不如含毒甲基丁香油那麼有「誘殺效果」，但事實上，它誘殺的蟲數中有1/2~1/3是雌成蟲，而每誘殺一隻雌成蟲，比誘殺數百隻不會產卵為害果實的雄成蟲，更具「防治效果」，本益比自然也相對提高。

本誘引劑配方成本約5~10元新台幣，搭配鐘形誘蟲器成本約45元，則一個含誘引劑的果實蠅誘殺器約需費用55元（誘蟲器可重複使用2年以上），依果實蠅成蟲壽命為60天，每隻雌成蟲每天可產卵為害1粒番石榴果實，保守估計每隻雌成蟲一生可為害60粒果實，如果一粒番石榴估價約10~20元，則每隻雌成蟲一生可造成600~1,200元的損失。

相對而言，每誘殺一隻雌成蟲即可減少番石榴損失約600~1,200元。如此，一個含本誘引劑的果實蠅誘殺器成本約55元，每2週可誘殺37隻雌性果實蠅，將可減少22,200元的番石榴果實損失，則效益 / 成本比為22,200/55，



懸掛於果園並內裝誘雌誘引劑之鐘形誘蟲器

達400倍以上，是相當具有防治成效的新誘殺資材，因此值得推廣給果農廣泛運用。

### 提昇防治成效且無農藥殘留疑慮

本項新穎的誘殺雌性果實蠅的誘殺技術為非農藥防治法，不僅成本低，且無農藥殘留，尤其在有機栽培的果園，不能施用加了農藥的誘引物質，而本誘雌誘殺劑不含農藥，用後可丟棄於田土中當肥料，實在是一種無毒害且環保的誘殺劑。

目前台灣的經濟果樹種植面積約有10萬公頃，產值約250億元，如果能全面推廣本項新穎的對雌性果實蠅誘殺的技術，將可大大提昇台灣果實蠅的防治成效。在台灣加入WTO之際，如能確保台灣生產的水果不帶有屬檢疫害蟲的果實蠅，又無農藥殘留疑慮，將可促進台灣水果進軍全球市場的機會。



多量東方果實蠅雌成蟲被誘殺情形（中間兩個誘蟲器）